

JP2000165866

Publication Title:

METHOD AND DEVICE FOR ENCODING IMAGE AND IMAGE DECODING METHOD

Abstract:

Abstract of JP2000165866

PROBLEM TO BE SOLVED: To encode a TV signal through a method matched with standardization without degrading picture quality because of a scan line number conversion by transmitting valid TV signals only onto the specified lines of a picture transmitted by a CIF and filling the remaining lines with invalid information. **SOLUTION:** A timing circuit 9 respectively sends addresses 111 and 112 to a signal realigning circuit 3 and a fixed value sending circuit 4 at the same time. At the timing of the timing circuit 9, 240 lines at the upper part of a luminance signal selects the signal of a 240-line digital TV signal (a switching signal 100 is a high level on a timing chart) and the remaining 48 lines of the luminance signal select a fixed value signal 103 (at low level on the timing chart). Concerning a chrominance signal, 120 lines of the upper part are turned into high level and remaining 24 lines are turned into low level corresponding to the luminance signal as well. Thus, the TV signal 104 of encoded CIF can be provided.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

Courtesy of <http://v3.espacenet.com>

(11)特許出願公開番号

特開2000-165866

(P2000-165866A)

(43)公開日 平成12年6月16日(2000.6.16)

(51)Int.Cl. ⁷		識別部号	F I	テマコード*(参考)
H 0 4 N	7/24		H 0 4 N	7/13 Z
	7/14			7/14
	7/15	6 1 0		7/15 6 1 0

審査請求 有 請求項の数11 O.L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平11-369140
(62)分割の表示 特願平2-337119の分割
(22)出願日 平成2年11月30日(1990. 11. 30)

(71)出願人 000005108
株式会社日立製作所
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 滝沢 正明
東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地株
式会社日立製作所中央研究所内

(72)発明者 木村 淳一
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地株
式会社日立製作所内

(72)発明者 渡辺 浩巳
東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地株
式会社日立製作所中央研究所内

(74)代理人 100075096
弁理士 作田 謙夫

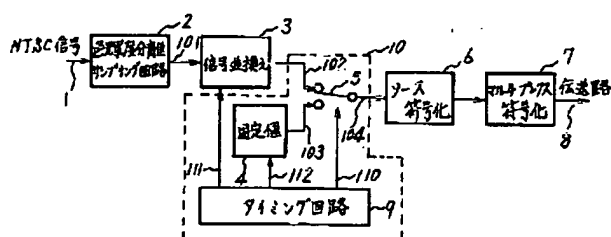
(54) 【発明の名称】 画像符号化装置、画像復号化方法

(57) 【要約】

【課題】再生画像から原画像の部分のみを抽出して表示する。

【解決手段】原画像から生成した所定の大きさの画像符号及び原画像信号の大きさを示す信号とを伝送路から受け取り、上記画像符号を復号化して再生画像を得、この再生画像の上部から原画像の大きさの領域を抽出して表示する。これによって、再生画像から原画像の部分のみを抽出して表示することができる。

图 1



【特許請求の範囲】

【請求項1】ディジタル化されたテレビジョン信号を伝送する装置において、あらかじめ定めてある画像を繰り返し出力する機能と、該繰返し画像信号と本来伝送する画像信号を合成し、より大きい画面サイズの画像信号を生成する機能を持つことを特徴とした画像通信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、テレビジョン信号（以下TV信号）や画像信号の通信に係り、特に、TV会議装置やTV電話装置に関する。

【0002】

【従来の技術】TV信号をディジタル的に圧縮し64kb/s程度の伝走路を用いて伝送するTV電話、TV会議が普及しつつある。しかし、画面のフォーマットや圧縮方式等が各メーカー、機関によって異なるため相互の通信は不可能であった。そこで、国際電信電話諮問委員会（CCITT）において圧縮方式や画面のフォーマットの標準化が検討され、勧告化に至った。

【0003】以下、CCITTの標準方式の概略を説明する。

【0004】標準化方式では、図2に示すように、TV方式の異なる国間でも相互通信ができるように中間フォーマット（以下CIF: Common Intermediate Format）と呼ばれる画像フォーマットを採用している。CIFはTV画面の1フレームを輝度信号352×288画素、色信号CB176×144画素、色信号CR176×144画素にディジタル的に分割し、これを最大30フレーム/秒で伝送するものである。CIFは、日米中心のTV方式であるNTSCの画像フォーマットと欧州中心のPALのフォーマットの中間にあたる。

【0005】CIFの1フレームは図3のように、12個のGOB（Group Of Block）と呼ぶ領域に分割される。GOBは更に33個のマクロブロック（MB）に分割される。すなわちMBは16×16画素の輝度信号と8×8画素の色信号CBと8×8画素の色信号CRとからなる。輝度信号は更に4つの8×8画素のブロックに分割され、2つの色信号とあわせて、6つの8×8画素のブロックになる。

【0006】圧縮符号化処理は、MBを基本単位として、図11のソース符号化回路6およびビデオマルチプレクス回路7により行う。ソース符号化回路6は画像の冗長性を抑圧し、ビデオマルチプレクス符号化回路7は冗長性を取り除いた画素信号を符号化し、伝送する。

【0007】ソース符号化並びにビデオマルチプレクス符号化の詳細については、電子情報通信学会画像符号化シンポジウム主催「PCSJ89画像符号化講演会」45ページからに詳細に記述されている。

【0008】ソース符号化では直前に符号化し伝送した画面（参照画面）を、自ら再生し保持しておく。符号化

するMB毎に参照画面から最も類似した部分（大きさはMBと同じ。以下参照MB）を探し、符号化するMBと参照MBの差分を伝送する。差分とは符号化MB内の各画素の値から、参照MB内の対応する画素の値を引いた信号を表す。この差分信号は8×8画素ごとに、離散コサイン変換（DCT）と呼ばれる直交変換を施される。宮原誠著「系統的画像符号化」（アイピーシー、1990.7）の222ページからに、および、同書の250ページからに記述があるように、DCTは周辺数変換の一種であり、画像信号あるいはその差分信号を周波数（DCT係数）に分散する。こうして得られたDCT係数の低周波成分を中心に伝送することによって圧縮を行っている。

【0009】DCT係数を伝送するのと同時に参照MBの相対的な位置も「動きベクトル」として伝送する。もし、符号化するMBと参照MBの各対応する画素の値がほとんど等しければ、DCT係数は全て零になるため伝送しない（NOCODED）。NOCODEDのうち、特に動きベクトルが零、すなわち、その部分の画像に変化がないときは、変化のないMB（無効MB）という情報のみを伝送する。

【0010】ビデオマルチプレクス符号化ではDCTの結果の信号、MBの属性（NOCODEDか否か等）、動きベクトル等を可変長符号で符号化し伝送する。

【0011】以上が標準化方式の概略である。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】一般にNTSC信号をディジタル化する場合NTSC内部の基準信号である約3.58MHzの整数倍（通常4倍の約14.3MHz）の周波数でサンプリングをおこなうため、1走査線あたり910画素となる。1フレームの走査線数（垂直方向の解像度）は525ラインである。TV電話やTV会議等ではこれらの信号のうち垂直・水平同期信号などを除いた有効領域のみを伝送する。すなわち、水平768画素×垂直480ライン、あるいはその水平垂直半分の解像度の384画素×240ラインのフォーマットが用いられる。とくに64kb/sから384kb/s程度の非常に速度遅い伝送路を用いるときには後者の384×240のフォーマットがよく用いられる。このため、標準化方式で通信を行う場合には、NTSCのTV信号をCIFに変換し圧縮・符号化しなければならない。逆に、受信した側でも再生したCIFの信号をNTSC信号に変換して表示しなければならない。

【0013】代表的な符号化装置の例を図11に示す。入力されたTV信号（NTSC）は、まず色輝度分離・サンプリング回路2で水平方向の画素数がCIF（352画素）に変換される。この変換の方法には幾つもの方法が考えられるが、代表的なものには図7や図8のような方法がある。図7は、アナログのTV信号を色輝度分離回路20で分離した後に、A/D変換21、24にお

いてCIFに合った周波数(輝度約6.7 MHz、色約3.4 MHz)でサンプリングする方法、図8はA/D変換21によってデジタル化されたTV信号をデジタル色輝度分離回路23で色信号と輝度信号を分離し、デジタルフィルタ22、25によってサンプリング数を変換する方法である。

【0014】このようにサンプリングされた信号は、輝度信号、色信号CB、色信号CRの順に垂直方向に順次読み出され、走査線数変換フィルタ60によって5対6の割合で新たな画素が追加される。

【0015】走査線数変換フィルタでは垂直方向に読み出された5つの画素から6つの画素を作り出す。図13に線形補間による走査線数変換の原理を示す。図13においてCIFのjライン、(j+6)ラインについては、それぞれNTSCのiライン、(i+5)ラインの値をそのまま出力する。(j+1)~(j+5)ラインについてはそれぞれ空間的に上下のラインの値の加重平均によって計算する。例えば、(j+1)ラインはNTSCのiラインと(i+1)ラインの間、5/6の位置にある。そこで、(iライン)の信号の1/6倍と(i+1)ラインの信号の5/6倍を加えることによってCIF(j+1)ラインの信号を得る。走査線数変換フィルタの例を図12に示す。

【0016】垂直方向に読み出された240ラインTV信号102は遅延回路70に保持されている1つ前の信号121と共に、先に説明した加重平均の計算に使用される。信号102、121は、重み発生回路71において画像信号の読みだし垂直アドレス114に対応して生成した重み係数124、125とそれぞれ積算器72、73、加算器74において加重平均計算され、288ラインTV信号104に変換される。この処理は入力240ライン信号5ライン周期に完結し、遅延回路70に保持されているデータもこの周期に同期して信号線126によってクリアされる。

【0017】この走査線数変換の別の方法として、垂直方向に補間フィルタをかける方法や、現在クリアビジョン受像機に見られるように順次走査化によって走査線数480ラインの画面を作り出し、フィルタによって480ラインから5対3に間引いて288ラインの走査線を作り出す方法などもある。

【0018】受信側では、288ライン伝送されてきた走査線を6対5に間引いて240ラインにして出力する。

【0019】このようにNTSC方式同士の通信でも走査線数を変換しなければならず、変換による画質の劣化、ならびに変換装置自体の回路規模、コスト等が問題となる。

【0020】従って、本発明の目的は、走査線数変換による画質劣化なしに、標準化に合致した方法でTV信号を符号化することにある。

【0021】

【課題を解決するための手段】上記目的は、CIFで伝送する画面(288ライン)のうち240ラインにのみ有効なTV信号を伝送し、残りの部分(48ライン)には無効な情報を詰めることにより、達成される。

【0022】上記の方法により、NTSC同士の通信時には走査線数変換による画質の劣化がなくなり、回路規模も走査線数変換回路をつけた場合に比べ減少する。さらに、符号化して伝送する画素数が減るために、1画素あたりの情報量を増やし、さらによい画質のTV信号を伝送することができる。また、1画素あたりの処理時間も長い時間がかけられるため、従来よりも低速の素子、あるいは従来よりも簡素な回路構成をとることができたり、従来と同じ素子、同じ回路構成で従来よりも単位時間に多くのフレーム数を符号化・復号化することが可能となる。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、画面を用いて本発明を詳細に説明する。

【0024】図1は本発明を取り入れたTV信号符号化装置のブロック図である。10の部分が発明の部分である。入力されたNTSC信号1は色輝度分離およびサンプリング回路2においてデジタルTV信号101に変換される。デジタルTV信号は信号並び換え回路3において有効領域の部分(240ライン)のみ切り出される。信号並び換え回路3は図9のように1フレームを記憶できるメモリ30が内蔵されており、一度記憶されたデジタルTV信号101は輝度信号、色信号CB、色信号CRの順に時間軸変換され240ラインデジタルTV信号102に変換される。一方、固定値送出回路4では任意のデジタルの固定値を固定値信号103に出力する。固定値送出回路4は図10のように、任意の値を繰り返し出力できるように、固定領域の画素の値を記憶しているROM40が入っている。このデータはアドレス信号112で指定される。この固定値は画像のダイナミックレンジに入っていればどのような値でもよい。240ラインデジタルTV信号102と固定値信号103はスイッチ5によって切り替え合成をし、288ラインになる。この切り替え信号110はタイミング回路9により生成される。スイッチ5で生成された288ラインデジタルTV信号104は、ソース符号化回路6およびマルチプレクス符号化回路7により圧縮され伝走路8に出力される。

【0025】タイミング回路9は同時にアドレス111、112をそれぞれ信号並び換え回路3と固定値送出回路4に送出している。タイミング回路9のタイミングチャートを図4に示す。輝度信号の上部240ラインは240ラインデジタルTV信号102の信号を選択し(タイミングチャートでは切り替え信号110がハイレベル)、輝度信号の内残りの48ラインは固定値信号1

03を選択する(タイミングチャートではローレベル)。色信号についても輝度信号に対応して上部120ラインをハイレベル、残り24ラインをローレベルにする。このようにしてCIFのTV信号104を得る。符号化処理は従来例と同様に、標準化に完全に合致した方法で行う。符号化される画像は図5のように上部240ラインには通常の画像信号が入り、下部48ラインには固定値信号103によって定まる画像が入る。この固定部の画像は、例えば輝度信号を128固定(ダイナミックレンジ0~255)、色信号0固定とした場合には灰色の一定値になる。

【0026】このとき伝送路8に送出される符号106は図6のように上部240ラインに対応するGOB(1から10)には画像の符号が入り、GOB11とGOB12には固定値信号103を符号化した符号が入る。この固定領域の符号量は一般に画像の符号量よりもはるかに少ない。例えば、一度固定領域を符号化伝送してしまい、さらにソース符号化回路が前画像との差分を伝送するモードになっている場合(通常の符号化モード)には、画像と変化がないため符号量は0ビットになる。これにより、288ライン全てが有効な画像である場合に比べて伝送する情報量は1/6(約17%)削減される。

【0027】受信側においては、標準化方式に従い伝送されてきた符号を解釈し288ラインの再生画像を得る。これを走査線数変換により240ラインに変換し、表示すれば図5に示したような下に灰色の帯の入った画像が得られる(288ライン表示モード)。もし、相手が240ラインしか有効領域がないことが分かれば、その有効領域のみを表示すればよい(240ライン表示モード)。有効領域の大きさを相手に知らせる手段としては、特定(例えば11番目)のGOBヘッダの後に特殊な符号を挿入したり、ピクチャヘッダの中で知らせたり、通信開始時に伝送する符号化装置のメーカー名等により自動的に判定したりする事が考えられる。また、下部2つのGOBが連続して変化がない場合に自動的に切り替えることや、装置に切り替えのスイッチ等をつけ、ユーザーに選択をさせる方法もある。

【0028】以下の変形例も本発明に含まれることは明かである。また、以下の変形例の組み合わせも本発明に含まれる。

【0029】上記実施例では、伝送する画面の有効領域は352×240の大きさとしていたが、この画面の大きさは水平方向352画素以下、垂直方向288ライン以下であれば任意の大きさで構わない。

【0030】上記実施例では、固定領域として直流値を用いたが、フレーム間で変化のない画像であれば、上記の実施例と同じ効率で通信が可能になる。また、固定領域の一部分に変化があっても変化する面積が小さければ効率をあまり落とさずに通信が可能となる。

【0031】上記実施例では、固定領域は画面下部に配置していたが、画面上部でも、あるいは画面上部と下部に分離しても、あるいは伝送する画面の有効領域(240ラインのTV信号)を複数に分離し、分離したそれぞれの領域の間に固定領域を配置してもかまわない。

【0032】通信開始前あるいは通信中に、送信・受信双方でGOB11およびGOB12を伝送しない取り決めを行えば、GOB11と12のGOBヘッダは送らなくてもよい。この場合、伝送の効率はさらによくなる。

【0033】288ライン画像出力モードでは画面内に固定領域が表示される。この固定領域部分を、受信側で生成する画像で置き換えて表示してもよい。

【0034】固定領域は48走査線単位に画面の(48×N+1)ライン目(Nは整数)、すなわちGOBの境界を跨がないように配置した場合が、伝送効率が最も高くなる。しかし、16走査線単位に(16×N+1)ライン目(Nは整数)に配置しても、前記の配置法に比べやや効率は落ちるものの高い伝送効率が得られる。また、8走査線単位に(8×N+1)ライン目に配置しても構わない。

【0035】上記のうち「8走査線単位」の場合、図14のように画面の有効領域と固定領域の境界がMBにかかる。このときには以下のような処理が必要となる。

【0036】境界がかかっているMBでは動きベクトルは零に固定する。あるいは、動きベクトルを探索する時、有効領域の部分(上半分:16×8画素)のみを用いて類似する参照MBを探索する。有効領域部分のみを用いて探索し生成した差分信号は、そのまま符号化した場合には図15「差分MB」のように固定領域に対応する部分(下半分:16×8画素)に余分な画像が入り、多くの符号が発生してしまう。そのため、この固定領域に対応する部分を図15「修正MB」のように強制的にNOCODEDにして情報量の増大を防ぎ、受信側ではこの部分を固定値に置き換えることによって画質の劣化を防ぐ処理が必要になる。

【0037】また、境界がかかっているMBの色信号は、有効領域と固定領域の境界がブロックにもかかっている(図15差分色ブロック)。このようなブロックもそのまま符号化を行うと多くの符号が発生してしまう。そのため、固定領域の信号値を強制的に零にする(図15修正色ブロック左)、あるいは、境界を中心として有効領域を固定領域に線対称に複製する(図15修正色ブロック右)、あるいは、有効領域から外挿予測により固定領域の信号を作り換える等の処理をした後に符号化処理を行う必要がある。

【0038】

【発明の効果】本発明を適用することにより、伝送するTV信号の画質が向上するほか回路規模も小さくすることが可能になる、あるいは単位時間により多くのフレームを符号化することが可能になるなど、実施しての効果

は極めて大きい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の構成図。

【図2】CIFの説明図。

【図3】GOB, MBの説明図。

【図4】実施例中の画像信号切り替えタイミングチャート。

【図5】実施例の出力画像例。

【図6】実施例の符号例。

【図7】色輝度分離・サンプリング回路詳細図(例1)。

【図8】色輝度分離・サンプリング回路詳細図(例2)。

【図9】信号並び換え回路の詳細図。

【図10】固定値送出回路の詳細図。

【図11】従来の符号化回路例。

【図12】走査線数変換フィルタ回路詳細図。

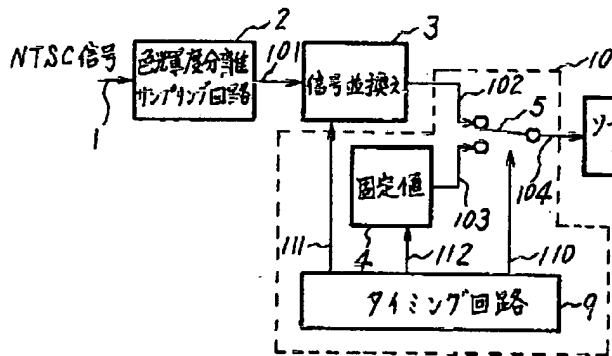
【図13】走査線数変換の原理図。

【図14】有効領域と固定領域の境界にMBがかかっている例。

【図15】領域境界にMBがかかったときの処理例。

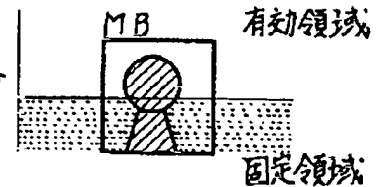
【図1】

図 1



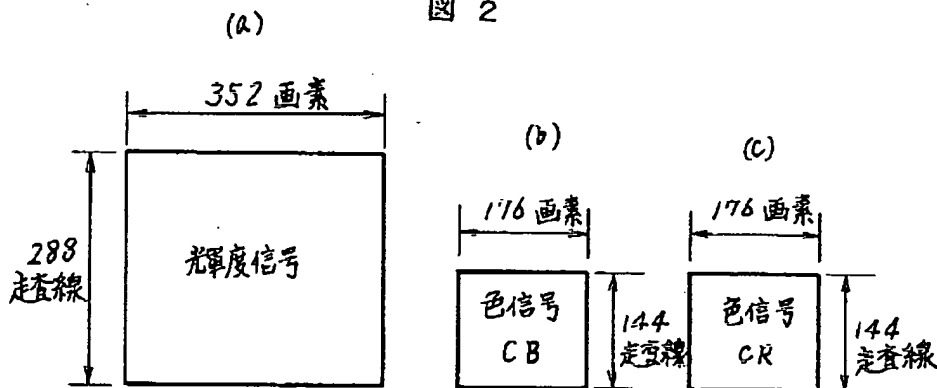
【図14】

図 14



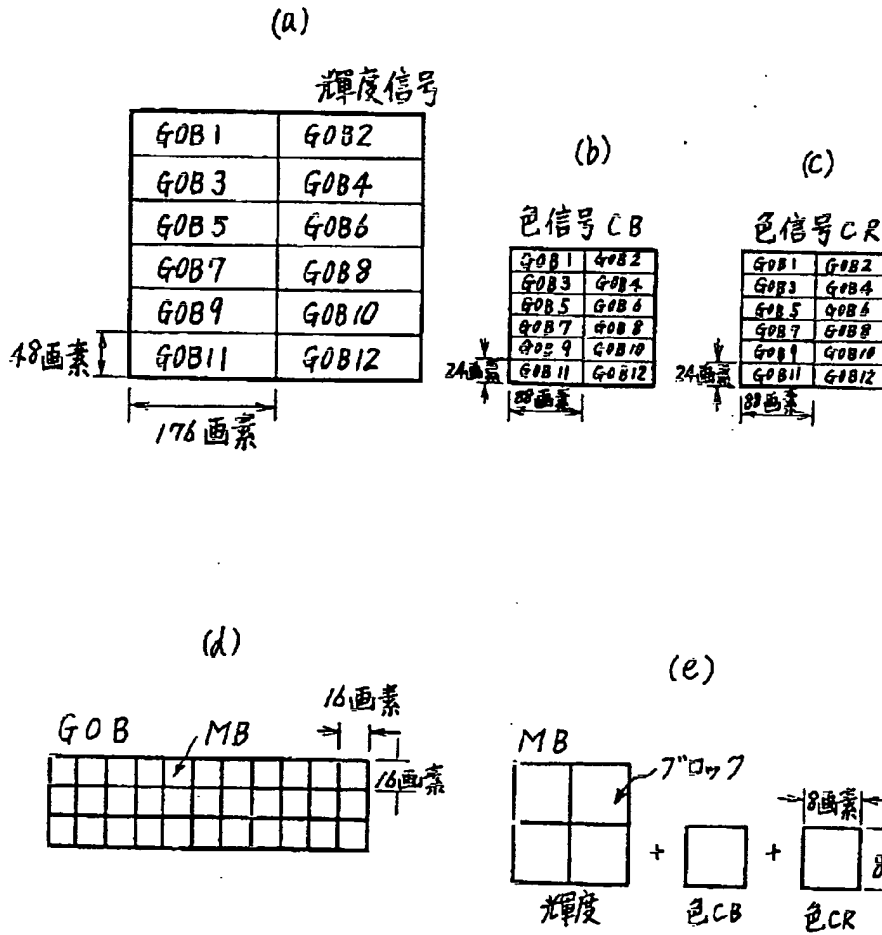
【図2】

図 2



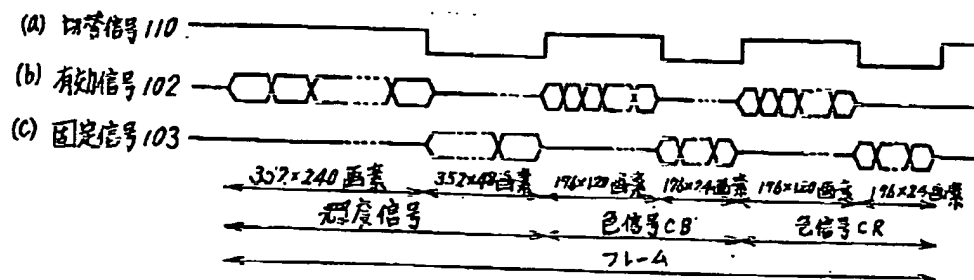
【图3】

图 3



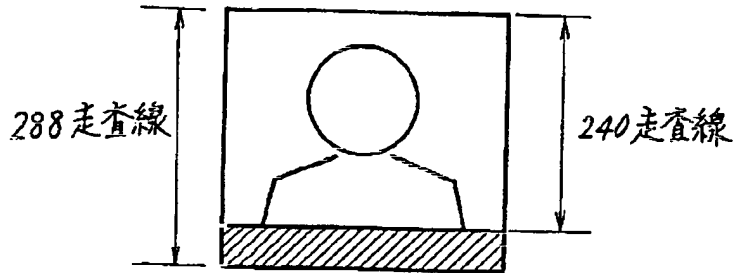
【图4】

图 4



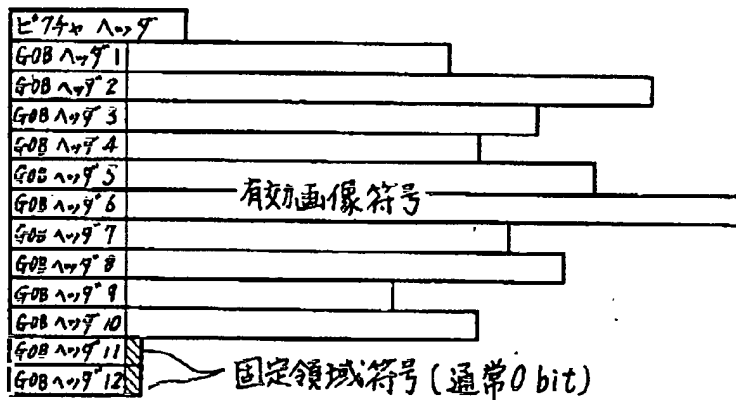
【図5】

図 5



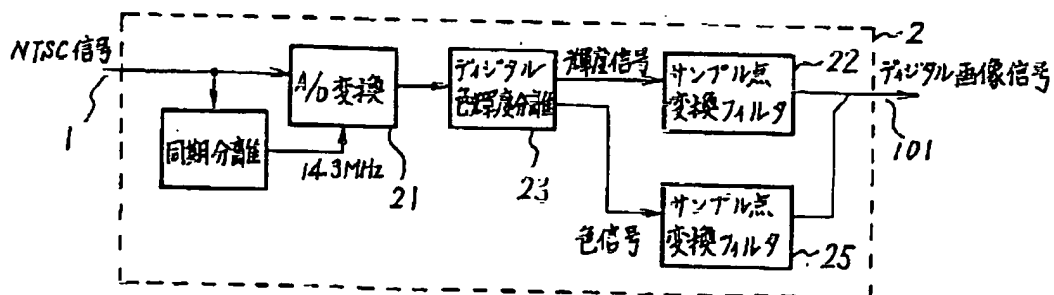
【図6】

図 6



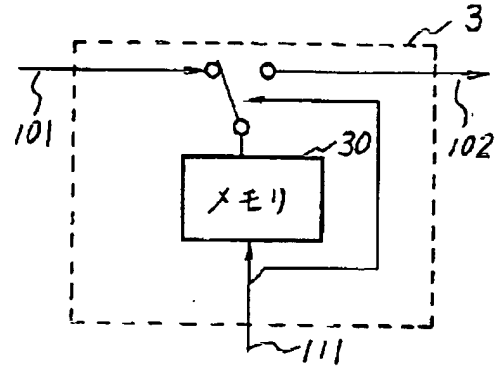
【図8】

図 8



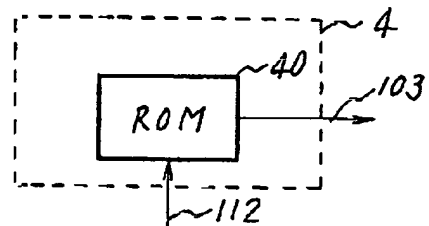
【図9】

図 9



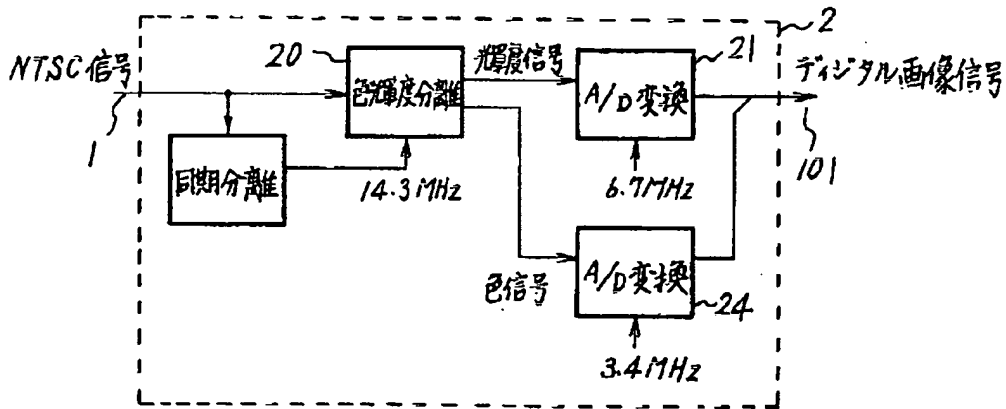
【図10】

図 10



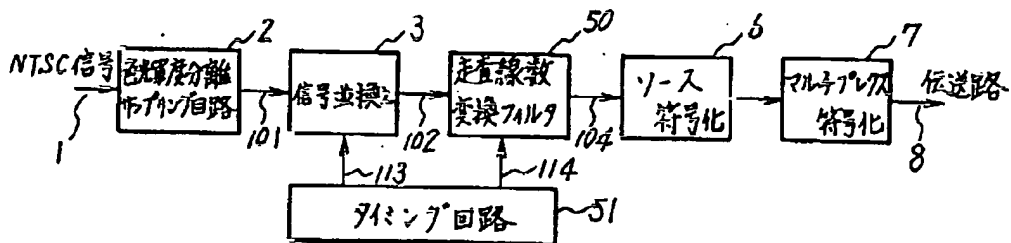
【図7】

図 7



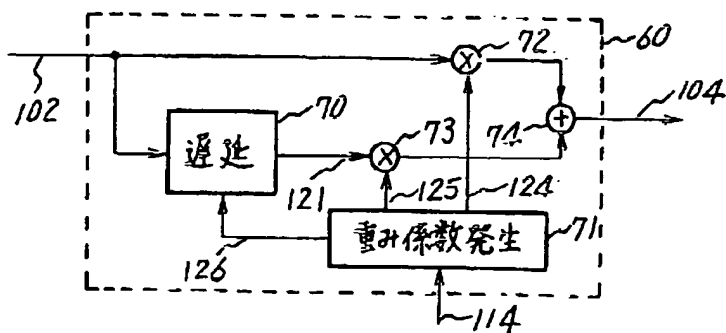
【図11】

図 11



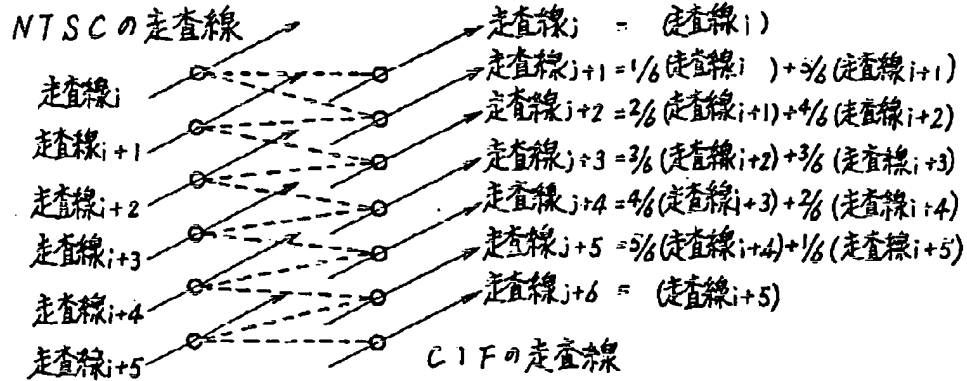
【図12】

図 12



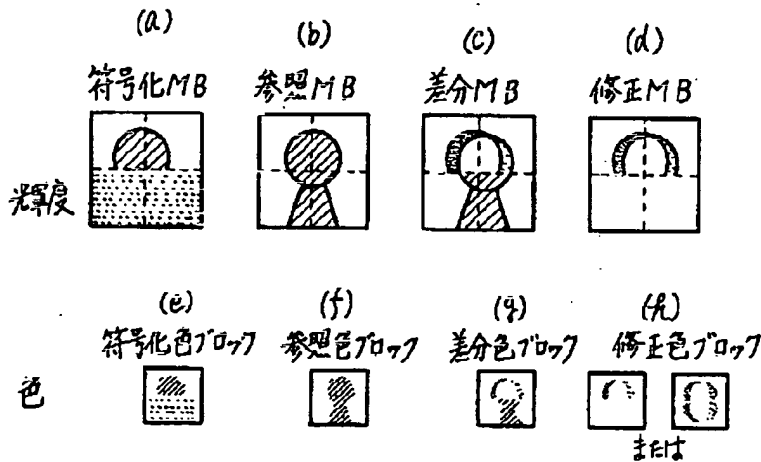
【図13】

図 13



【図15】

図 15



【手続補正書】

【提出日】平成12年1月21日(2000.1.21)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正内容】

【発明の名称】画像符号化方法、画像符号化装置、画像復号化方法

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】画像をaライン毎にn個の部分に分割して符号化する画像符号化方法において、 $a \times n = N$ ライン数に満たないライン数Mの入力した原画像信号からNラインの信号を生成し、生成した上記Nラインの信号及び上記原画像信号のライン数Mを示す信号を符号化し、符号化した該ライン数Mを示す信号を上記画像の符号のヘッダに含めて伝送路に出力することを特徴とする画像符号化方法。

【請求項2】請求項1に記載の画像符号化方法において、上記Nラインの信号は、上記ライン数Mの入力した原画像信号に(N-M)ライン分のダミー信号を付加して

生成することを特徴とする画像符号化方法。

【請求項3】請求項2に記載の画像符号化方法において、上記ダミー信号は固定値の信号であることを特徴とする画像符号化方法。

【請求項4】入力された原画像信号を規格で定められた大きさの画像信号に変換し、上記画像信号を符号化し、上記画像信号中上記原画像信号が占める有効領域を示す情報を符号化した上記画像信号のヘッダ情報に含めて伝送路に出力することを特徴とする画像符号化方法。

【請求項5】規格で定められたライン数Nに満たないライン数Mの原画像信号を入力し、上記原画像信号に(N-M)ライン分の固定値信号を付加してNラインの信号を生成し、生成したNラインの信号を符号化し、上記原画像のライン数Mを示す情報を符号化信号のヘッダに含めて伝送路に出力することを特徴とする画像符号化方法。

【請求項6】画像をaライン毎にn個の部分に分割して符号化出力する画像符号化装置において、 $a \times n = N$ のライン数Nに満たないライン数Mの原画像信号をデジタル画像信号に変換して出力するサンプリング回路と、ダミー信号を生成して出力する送出回路と、上記デジタル画像信号と上記ダミー信号とを、1ラインからMラインまでは上記デジタル画像信号を選択し、以降の(N-M)ライン分はダミー信号を選択するよう切り替えてNラインの画像信号を出力するスイッチと、上記Nラインの画像信号及び上記原画像信号のライン数Mを示す信号とを符号化して出力する符号化回路とを有し、上記符号化回路は、符号化した上記ライン数Mを示す信号を符号化した上記画像信号のヘッダに挿入することを特徴とする画像符号化装置。

【請求項7】請求項6に記載の画像符号化装置におい

て、上記ダミー信号は固定値信号であることを特徴とする画像符号化装置。

【請求項8】請求項6または請求項7のいずれかに記載の画像符号化装置において、上記符号化回路は、上記Nライン画像信号をマクロブロックに分割し、該マクロブロック毎に参照画像から最も類似した部分を探し、これらの差分をDCT変換したDCT係数と、これらの相対的位置を示す動きベクトルを出力するソース符号化回路と、上記原画像のライン数Mを示す信号を符号化し上記ヘッダに挿入して、該ヘッダを上記ソース符号化回路の出力と多重化して出力するビデオマルチプレクス符号化回路とを有することを特徴とする画像符号化装置。

【請求項9】1ラインからMラインまでは原画像信号、以降の $(a \times n - M)$ ラインはダミー信号で構成された $a \times n = N$ ラインの画像信号が符号化された画像符号及び該画像符号のヘッダに含まれる上記原画像信号のライン数Mを示す情報を伝送路から受け取り、上記画像符号を復号化して再生画像を生成し、上記再生画像の上部から上記ライン数Mの領域を表示することを特徴とする画像復号化方法。

【請求項10】請求項9に記載の画像復号化方法において、上記ダミー信号は固定値信号であることを特徴とする画像復号化方法。

【請求項11】原画像信号を規格で定められた大きさの画像信号に変換して符号化した画像符号及び該画像符号のヘッダに含まれる上記原画像信号の大きさを示す信号とを伝送路から受け取り、上記画像符号を復号化した再生画像の上部から上記原画像の大きさを示す信号に基づき該原画像の大きさの領域を表示することを特徴とする画像復号化方法。